

PENERAPAN INTERPOLASI LINIER UNTUK DETEKSI GARIS LURUS PADA CITRA GAMBAR

Andik Setyono¹, Sendi Novianto²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang
Jl. Nakula 1 No. 5-11, Semarang, 50131, Telp : (024) 351 7261, Fax (024) 352 0165
E-mail : andik.setyono@dsn.dinus.ac.id¹, sendi.novianto@dsn.dinus.ac.id²

Abstrak

Titik merupakan komponen dasar dari penyusunan garis, dimana dari kumpulan titik-titik tersebut akan membentuk berbagai macam garis baik garis lurus maupun garis lengkung. Dari kumpulan titik-titik dan titik yang membentuk garis lurus maupun lengkung dapat berubah menjadi wujud gambar yang lebih kompleks. Interpolasi linier merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengetahui nilai dari suatu interval dua buah titik yang terletak dalam satu garis lurus. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode interpolasi linier untuk dapat mendeteksi garis lurus yang terdapat pada bidang gambar. Penelitian dilakukan dengan cara melakukan percobaan satu persatu, dari awal pendeteksian titik, yang kemudian dikembangkan dari titik yang berdekatan, kemudian hasil dari titik-titik yang didapatkan dicoba untuk diinterpolasikan dengan titik-titik yang lain, apakah titik-titik itu nantinya akan terbentuk suatu garis sesuai dengan aturan interpolasi linier yang ada atau tidak. Hal ini terus dilakukan samapi semua titik yang ada selesai dideteksi dan diinterpolasikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode interpolasi dapat digunakan untuk mendeteksi garis lurus, teruma jika garis lurus saling bertumpukan, pendeteksian garis lurus masih dapat dilakukan dengan bagus. Kesimpulan yang didapatkan adalah, metode interpolasi linear dapat diterapkan dalam pendeteksian garis lurus.

Kata Kunci: deteksi garis lurus, interpolasi linear, garis lurus, linier

Abstract

Point is the basic component of preparation for make a line, where a collection of these points will form a wide range of both straight lines and curved lines. Collection of points will form straight or curved lines can be transformed into a more complex form of images. Linier interpolation is one of the methods used to determine the value of an interval two points between straight line. This study aims to apply a linear interpolation method to be able to detect that there is a straight line in the image plane. Research done by doing experiments one by one, from the initial detection point, which then developed from close point, then the result of the points obtained to try to interpolated with the other points, if the points it will form a line according to the rules of the existing linear interpolation or not. This continues till all the existing points finish to detected and interpolated. The result showed that the application of interpolation methods can be used to detect the straight lines, the main thing is if contiguous straight line, straight line detection can still be done with good result. The conclusion if obtained, the linear interpolation method can be applied in a straight line detection.

Keywords: straight line detection, linear interpolation, straight-line, linear.

1. PENDAHULUAN

Metode interpolasi ada pada metode numerik, dimana pada metode

interpolasi mempelajari pencarian titik interval dari dua titik yang terletak dalam satu garis lurus. Seperti kita ketahui bahwa titik merupakan sebuah

komponen dasar dari penyusunan garis, dimana dari kumpulan titik-titik tersebut akan membentuk berbagai macam garis baik garis lurus maupun garis lengkung. Dari kumpulan titik-titik dan titik yang membentuk garis lurus maupun lengkung dapat berubah bentuk menjadi wujud gambar yang lebih kompleks. Saat ini banyak terdapat metode untuk mendeteksi garis yang ada pada gambar diantaranya adalah metode Gaussian filter, dimana pada metode itu bisa menghasilkan deteksi dengan kualitas bagus, tetapi metode tersebut memakan banyak waktu untuk mengkalkulasi suatu gambar. Selain itu ada juga yang memakai metode Canny. Dalam tulisan ini kami mencoba untuk melakukan pendeteksian garis dengan bantuan penerapan metode interpolasi linier pada gambar yang akan dideteksi garisnya.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini kami menggunakan metode eksperimen, dimana dalam metode ini penelitian dilakukan dengan cara melakukan percobaan satu persatu, dari awal pendeteksian titik, yang kemudian dikembangkan dari titik-titik yang berdekatan, lalu hasil dari titik-titik yang didapatkan dicoba untuk diinterpolasikan dengan titik yang lain, dimana nantinya akan terbentuk suatu garis sesuai dengan aturan interpolasi linier yang ada atau tidak. Hal ini terus dilakukan sampai semua titik yang ada selesai dideteksi dan diinterpolasikan. Untuk mendukung pelaksanaan metode eksperimen, dibutuhkan teori-teori pendukung diantaranya

2.1 Citra

Citra adalah sesuatu yang menggambarkan objek dan biasanya

berbentuk 2 dimensi. Jenis citra dibagi menjadi 2 yaitu

- a. Citra tampak adalah citra objek yang tampak dengan jelas
- b. Citra tidak tampak adalah citra yang berupa fungsi matematika.

Citra digital merupakan sebuah larik (array) yang berisikan nilai real maupun kompleks yang dipresentasikan dengan deretan bit tertentu.

a. Resolusi Citra

Resolusi citra merupakan tingkat kedetailan suatu citra. Semakin tinggi tingkat resolusi, maka semakin tinggi pula tingkat kedetailan suatu citra. Resolusi citra dapat diukur dengan beberapa cara diantaranya sebagai berikut :

1. Resolusi pixel

Resolusi pixel merupakan perhitungan jumlah pixel dalam sebuah citra digital. Contoh sebuah citra dengan tinggi N dan lebar M pixel berarti memiliki resolusi sebesar $M \times N$. Resolusi pixel akan memberikan dua buah angka integer yang secara berurutan akan mewakili jumlah pixel lebar dan tinggi.

2. Resolusi spasial

Resolusi spasial menunjukkan seberapa dekat jarak setiap garis pada citra. Jarak tersebut tergantung dari system yang menciptakan citra tersebut. Resolusi spasial menghasilkan jumlah pixel persatuan panjang. Resolusi spasial dari sebuah monitor komputer adalah 72 hingga 100 garis per inch atau dalam resolusi 72 hingga 100 ppi.

3. Resolusi spectrum

Sebuah citra digital membedakan intensitas ke dalam beberapa spectrum. Ciri multi spectrum akan memberikan spectrum yang lebih baik yang akan digunakan untuk menampilkan warna.

4. Resolusi temporal

Resolusi temporal adalah resolusi yang berkaitan dengan resolusi video.

5. Resolusi radiometrik

Resolusi ini memberikan nilai atau tingkatan kehalusan citra yang dapat ditampilkan dan biasanya ditampilkan dalam satuan bit.

b. Jenis Citra

Nilai suatu pixel memiliki nilai dalam rentang tertentu, dari nilai minimum sampai nilai maksimum. Jangkauan yang digunakan berbeda-beda tergantung dari warnanya. Secara umum jangkauannya dari warna sebuah citra adalah 0-255. Berikut citra berdasarkan nilai pixelnya yaitu :

1. Citra biner

Citra biner adalah citra yang nilai intensitasnya terdiri dari 2 intensitas yaitu 0 dan 1. Nilai 0 menyatakan background dan nilai 1 menyatakan objek atau foreground. Background merupakan kumpulan nilai 0 yang terkoneksi, sedangkan foreground merupakan kumpulan nilai 1 yang terkoneksi atau tidak terkoneksi.

2. Citra grayscale

Citra grayscale merupakan citra digital yang hanya memiliki nilai kenal pada setiap pixelnya, yaitu nilai intensitas RED= intensitas GREEN = intensitas BLUE. Warna yang dimiliki citra ini adalah warna hitam, keabu-abuan dan putih. Tingkat keabu-abuan disini merupakan warna abu-abu dengan berbagai tingkatan dari hitam hingga mendekati putih.

3. Citra warna (8-bit)

Setiap pixel dari warna (8-bit) hanya diwakili oleh 8 bit dengan jumlah warna maksimum yang dapat digunakan adalah 256. Citra ini dibedakan menjadi 2 yaitu citra warna dengan menggunakan palet warna 256 dengan setiap paletnya memiliki pemetaan nilai (colormap) RGB tertentu. Model ini sering digunakan.

Dan juga setiap pixel memiliki format 8 bit.

4. Citra warna (16-bit)

Citra warna 16 bit (biasanya disebut sebagai citra high color) dengan setiap pixelnya diwakili dengan 2 byte memory (16 bit). Warna biasanya 16 bit memiliki 65.536 warna.

5. Citra warna (24-bit)

Setiap pixel citra warna 24 bit diwakili dengan 24 bit sehingga total 16.777.216 variasi warna.

c. Format File Citra

Format file citra standar yang digunakan saat ini terdiri dari beberapa jenis format yang biasa digunakan untuk menyimpan citra dalam sebuah file. Setiap format memiliki karakteristik masing-masing. Beberapa format yang biasa dipakai dalam pengolahan citra yaitu :

1. Bitmap (.bmp) adalah format penyimpanan standar tanpa kompresi yang umum digunakan untuk menyimpan citra biner hingga citra warna format ini terdiri dari beberapa jenis. Format ini ditentukan dengan jumlah bit yang digunakan untuk menyimpan sebuah nilai piksel.

2. Tagged Image Format (.tif, .tiff) adalah format penyimpanan citra yang digunakan untuk menyimpan citra bitmap hingga citra dengan warna palet terkompresi. Format ini dapat digunakan untuk menyimpan citra yang tidak terkompresi dan citra terkompresi.

3. Portable network graphics (.png) adalah format penyimpanan citra terkompresi. Format ini dapat digunakan pada citra grayscale, citra

dengan palet warna dan juga citra full color.

4. JPEG (.jpg) adalah format yang sangat umum digunakan saat ini khususnya untuk mentransmisi citra. Kompresi ini digunakan untuk menyimpan citra hasil kompresi dengan metode JPEG.
5. Graphic Interchange Format (.gif) adalah format penyimpanan citra yang dapat digunakan pada citra warna dengan palet 8 bit. Penggunaan umumnya pada aplikasi web. Kualitas yang rendah menyebabkan format ini tidak terlalu populer di kalangan peneliti pengolahan citra.
6. PGM merupakan salah satu dari bentuk portable image file format yang bagus digunakan untuk menyimpan dan membaca kembali citra. Format ini menyimpan informasi grayscale.

d. Warna

Manusia bisa membedakan ribuan warna dan tingkat intensitasnya dibandingkan dengan tingkat keabuan. Oleh karena itu, teknik khusus untuk memanipulasi warna diperlukan sehingga warna citra bisa diolah dan digunakan untuk proses penyederhanaan, identifikasi dan ekstraksi objek atau yang sering dikenal dengan segmentasi.

Model warna adalah sebuah system koordinat yang bisa memetakan semua warna dalam system tersebut dengan sebuah titik. Berikut ini adalah beberapa model warna yang ada :

1. RGB (Red, Green, Blue)

Model warna RGB berorientasi hardware, terutama untuk warna monitor dan warna pada kamera video.

Dalam model warna ini tiap warna ditunjukkan dengan kombinasi 3 warna primer. Ketiga warna primer tersebut membentuk system koordinat Cartesian tiga dimensi.

2. CMY (Cyan, Magenta, Yellow) dan CMYK

Model warna CMY adalah warna komplementer terhadap Red, Green dan Blue. Model warna ini berorientasi hardware, terutama model printer. Model CMY dapat diperoleh dengan persamaan :

$$C=1-R$$

$$M=1-G$$

$$Y=1-B$$

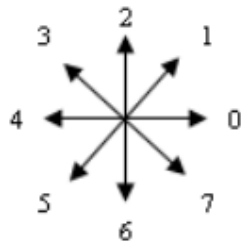
Model CMY digunakan untuk mencetak warna pada praktiknya, percampuran warna CMY tidak akan menghasilkan warna yang murni hitam (menghasilkan coklat lumpur). Oleh karena itu, model CMY disempurnakan menjadi model CMYK, dengan K menyatakan warna keempat agar menghasilkan warna hitam yang murni dengan perhitungan sebagai berikut :

$$K=\min(C,M,Y).$$

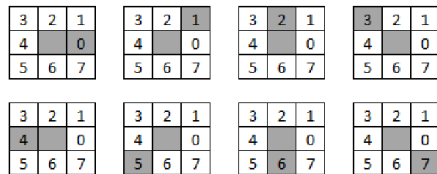
(1)

2.2 Deteksi Titik

Titik adalah dasar dari terbentuknya garis dan gambar. Pengenalan titik dapat dilakukan dengan mendeteksi ke 8 arah mata angin. Mulai dari sudut 0° , 45° , 90° , 135° , 180° , 225° , 270° , 315° , dimana dalam hal ini jika diasumsikan sebagai nomer menjadi 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Berikut ini adalah gambaran dari arah garis yang mungkin terjadi [1].



Gambar 1. Arah Garis berdasar arah mata angin



Gambar 2. Arah Garis dari pixel monitor

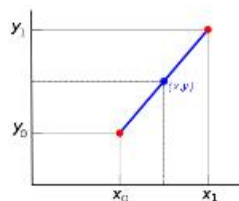
2.3 Metode Interpolasi Linier

Metode interpolasi linier adalah metode yang digunakan untuk mengetahui nilai dari suatu titik dalam garis lurus. Rumus dari interpolasi linier dapat dituliskan sebagai berikut [2] :

$$\frac{y - y_0}{x - x_0} = \frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0}$$

(2)

Dimana y,x adalah nilai yang akan dicari dimana pada umumnya terletak diantara titik ujung pertama dan titik ujung kedua, sedangkan x_0, y_0 merupakan nilai dari posisi titik ujung pertama, dan x_1, y_1 merupakan posisi pada titik ujung kedua. Sebagai ilustrasi, silahkan lihat gambar dibawah ini.



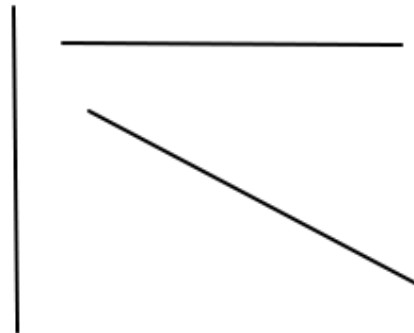
Gambar 3. Interpolasi Linier

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Dalam proses penerapan interpolasi linier untuk mendeteksi garis lurus, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

3.1 Persiapan Gambar Sample

Persiapkan sample gambar terlebih dahulu, dimana gambar yang akan diproses terdiri dari garis lurus dengan berbadai bentuk garis lurus serta format gambar dalam format hitam putih atau black white seperti gambar dibawah ini. [3]



Gambar 4. Sample garis lurus yang akan diproses

Syarat yang harus terpenuhi dalam gambar sample adalah garis yang terbentuk harus berwarna hitam untuk mempermudah proses pengenalan titik yang ada. [4]

3.2 Pembacaan Tiap Pixel gambar Deteksi Titik

Setelah sample gambar garis lurus disiapkan, berikutnya adalah melakukan pembacaan tiap pixel yang terdapat dalam gambar tersebut dari koordinat [0,0] sampai dengan koordinat [panjang,lebar] dari gambar tersebut. Algoritma pembacaan pixel yang dipakai sebagai berikut : [5]

For (int x=0; x < sample.width; x++)

```
For (int y=0; y < sample.height; y++)
Color w = sample.getPixel(x,y);
```

3.3 Pencarian Titik Dengan Warna Hitam

Dari algoritma pembacaan diatas akan didapatkan warna dari tiap pixel yang ada, setelah didapatkan warna dari pixel yang ada, kemudian warna tersebut dibandingkan dengan warna hitam dalam hal ini warna hitam diwakili oleh angka 1 sedangkan warna putih diwakili oleh angka 0. Algoritma yang ditambahkan adalah

```
If (w==1) {
    // Titik_ditemukan;
    Proses_8_sisi(x,y);
}
```

3.4 Pencarian Titik Dari Delapan Sisi

Setelah titik hitam ditemukan kemudian berdasar dari posisi [x,y] titik hitam ditemukan dipanggilkan prosedur proses_8_sisi dengan parameter [x,y] dari ditemukannya titik hitam. Isi algoritma dari proses_8_sisi adalah :

```
Proses_8_sisi(int x, int y) {
    Segaris=false;
    Int xTemp, yTemp, xAkhir,
    yAkhir, mulai;
    Mulai=0;
    // pengecekan sekaligus mengisi xAkhir
    dan yAkhir
    Ditemukan=Cek_titik_input_de
    ngan_daftar_titik_yang_membentuk_ga
    ri(x,y);
    xTemp=x;
    yTemp=y;
    While (Ditemukan) {

        Proses_interpolasi(xTemp,yTe
        mp,xAkhir,yAkhir);
        xTemp=xAkhir;
        yTemp=yAkhir;
        If (segaris)
```

```
        Ditemukan=Cek_titik_input_de
        ngan_daftar_titik_yang_membentuk_ga
        ri(x,y);
```

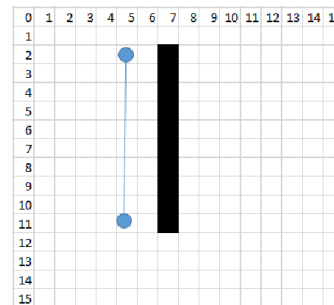
```
        Else
```

```
        Ditemukan=false;
```

```
    }
}
```

3.2 Penerapan Metode Interpolasi Linier

Pada proses_interpolasi, parameter inputan yang dimasukkan adalah posisi [x,y] pada titik selanjutnya dari hasil pengecekan titik yang segaris dan searah tujuan yang sesuai seperti gambar 2. Untuk proses perhitungan pada metode interpolasi linier, dibutuhkan 3 titik utama, yaitu titik awal dari sebuah garis, kemudian titik akhir dari sebuah garis yang sama dan yang terakhir adalah titik diantara titik awal dan titik akhir dari garis yang akan di deteksi. Sehingga hasil dari kalkulasi tersebut dapat mengetahui apakah titik yang berada ditengah-tengah titik awal dan titik akhir dari suatu garis yang akan dideteksi merupakan linier terdapat titik-titik tersebut atau tidak.



Gambar 5. Hasil Deteksi Garis

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari berbagai percobaan yang dilakukan diatas, maka penulis dapat menyimpulkan dan menyarankan beberapa hal diantaranya :

4.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa deteksi garis lurus juga dapat dilakukan dengan metode interpolasi linier

4.2 Saran

Untuk proses penelitian selanjutnya dapat dilakukan perpaduan antara metode interpolasi linier dengan perpaduan dua atau lebih garis yang mungkin sejalan yang terputus akibat dari adanya noise pada gambar, terutama pada gambar bidang yang sering dicopy (fotocopy mesin) sehingga garis yang seharusnya menyatu menjadi terputus ditengah jalan. Dengan penggabungan metode interpolasi linier ini diharapkan dapat menjadi gambar yang utuh seperti aslinya kembali

- [5] Mitra, Pabitra. 2010. *DIET : Directional Entropy based Corner Detection*. Indian Institute of Technology.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chan, TS. 1996. Line Detection Algorithm. Vol 25. Kowloon Hong kong. City University of Hong Kong.
- [2] Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Linear_interpolation [Accessed 1 May 2013]
- [3] Available at : <http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/HIPR2/featops.htm> [Accessed 3 May 2013]
- [4] Basu, Mitra. 2002. *Gaussian-Based Edge-Detection Methods*. Vol.32, No.3. IEEE